

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/001932

International filing date: 24 February 2005 (24.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR  
Number: 0401988  
Filing date: 27 February 2004 (27.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 March 2005 (14.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



2402.05

EP05/1932

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 18 JAN. 2005

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

N° Indigo 0 825 83 85 87

0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réservé à l'INPI

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 © VI / 030103

REMISE DES PIÈCES

DATE

27 février 2004

LIEU

INPI PARIS F

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE

04 01988

PAR L'INPI

27 FEV. 2004

Vos références pour ce dossier

(facultatif) P10-1608/CL

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Manufacture Française des Pneumatiques  
MICHELIN  
Cédric LASSON  
Service SGD/LG/PI - LAD  
63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☒ N° attribué par l'INPI à la télécopie

2 NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

Demande de brevet initiale

N°

Date

ou demande de certificat d'utilité initiale

N°

Date

Transformation d'une demande de

brevet européen Demande de brevet initiale

☐

N°

Date

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Méthode et dispositif de contrôle du glissement.

MICHELIN

Cédric LASSON

Service SGD/LG/PI - LAD

63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ  
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE  
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE  
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☒ Personne morale☐ Personne physique

Nom ou dénomination sociale (200 caractères maximum)

Société de Technologie MICHELIN

Prénoms

Forme juridique

Société Anonyme

N° SIREN

14 114 624 379

Code APE-NAF

Domicile

ou  
siège

Rue

23 rue Breschet

Code postal et ville

16 310 010 CLERMONT-FERRAND

Pays

France

Nationalité

Française

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

☒ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**
**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

page 2/2

**BR2**

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

27 février 2004

LIEU

INPI PARIS F

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE</b> (s'il y a lieu)		04 01988
Nom	LASSON	
Prénom	Cédric	
Cabinet ou Société	Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	PG 7107 et 7112	
Adresse	Rue	23 place des Carmes-Déchaux
	Code postal et ville	63 104 10 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09
	Pays	France
N° de téléphone (facultatif)	04 73 10 78 51	
N° de télécopie (facultatif)	04 73 10 86 96	
Adresse électronique (facultatif)		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paieement échelonné de la redevance (en deux versements)	Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		
Uniquement pour les personnes physiques		
<input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]		
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		
<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences		
Le support électronique de données est joint	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	1	
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020 Cédric LASSON, Salarié MFPM		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*03

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

Page suite N° ... / ...

**BR** SUITE

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

27 février 2004

LIEU

INPI PARIS F

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

04 01988

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 829 W / 210103

**Vos références pour ce dossier (facultatif)**

P10-1608/CL

**4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ**  
**OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE**  
**LA DATE DE DÉPÔT D'UNE**  
**DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE**

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

**5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)**
☒ Personne morale☐ Personne physiqueNom  
ou dénomination sociale

MICHELIN Recherche et Technique S.A.

Prénoms

Forme juridique

Société Anonyme

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile  
ou  
siège

Rue

10 et 12 route Louis Braille

Code postal et ville

11763 GRANGES-PACCOT

Pays

Suisse

Nationalité

Suisse

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

**5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)**
☐ Personne morale☐ Personne physiqueNom  
ou dénomination sociale

Prénoms

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile  
ou  
siège

Rue

Code postal et ville

Pays

Nationalité

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

**II SIGNATURE DU DEMANDEUR**  
**OU DU MANDATAIRE**  
 (Nom et qualité du signataire)

 Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020  
 Cédric LASSON, Salarié MFPM

**VISA DE LA PRÉFECTURE**  
**OU DE L'INPI**

La présente invention concerne la liaison au sol des véhicules, en particulier l'optimisation des efforts que les pneumatiques transmettent au sol.

- 5 Il existe de nombreux dispositifs et de nombreuses méthodes connus pour permettre d'utiliser au mieux le potentiel de transmission d'efforts des pneumatiques. L'un des plus répandus est le système appelé « ABS » qui a pour fonction d'améliorer le freinage des véhicules en particulier sur sol très glissant. D'autres systèmes fonctionnant sur un principe similaire permettent d'améliorer également la traction des roues motrices. L'objectif de ces systèmes est de maintenir  
10 le pneumatique au plus proche de ses meilleures conditions de fonctionnement, pour une situation de roulage donnée. En effet, on sait que les efforts que peut transmettre un pneumatique sont limités par son potentiel d'adhérence.

- Sur un sol horizontal, le potentiel d'adhérence correspond au rapport entre la force horizontale  
15 maximale transmissible et la charge verticale portée par le pneumatique dans une situation de roulage donnée. Le potentiel d'adhérence est souvent désigné " $\mu_{\max}$ ".

$$\mu_{\max} = \frac{F_{\max}}{F_z} \text{ (où } F_{\max} \text{ est la force horizontale maximale et } F_z \text{ la charge verticale portée)}$$

- La force horizontale (F) transmise par le pneumatique peut être une force longitudinale ( $F_x$ ) ou  
20 transversale ( $F_y$ ) ou une combinaison des deux, auquel cas  $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ .

- Le potentiel d'adhérence ( $\mu_{\max}$ ) varie à chaque instant en fonction des conditions du contact entre le pneumatique et le sol. Parmi les paramètres dont on sait qu'ils influencent la valeur de  $\mu_{\max}$ , on peut citer les suivants : type de pneumatique, pression interne, températures du  
25 pneumatique, charge portée, vitesse de rotation, vitesse de glissement, taux de glissement, type de sol, température du sol, de l'air ambiant, présence ou non d'eau sur le sol, combinaison des efforts longitudinaux et transversaux.

- Pour chaque combinaison de conditions de fonctionnement, donc pour chaque combinaison des  
30 paramètres identifiés ci-dessus, la force horizontale transmissible ( $F_{\max}$ ) peut être déterminée expérimentalement, par exemple en mettant en œuvre un plan d'expérience complet. Ainsi, si l'on pouvait connaître à chaque instant l'ensemble des paramètres, on pourrait en déduire à chaque instant la force horizontale transmissible ( $F_{\max}$ ). C'est cependant en pratique impossible

car on ne peut pas effectuer l'ensemble de ces mesures en temps réel et en permanence sur un véhicule et sur un pneumatique du commerce. C'est pourquoi on ne connaît pas actuellement de véhicules ou de systèmes utilisant une détermination du potentiel d'adhérence en temps réel au cours de l'utilisation normale du véhicule.

5

A défaut donc de pouvoir se baser sur le calcul effectif de  $\mu_{\max}$  à partir de mesures réelles, les systèmes connus évoqués plus haut sont basés sur le principe d'une régulation du taux de glissement. Le taux de glissement est en effet une variable accessible en temps réel de manière relativement fiable par exemple en mesurant et comparant la vitesse de rotation des différentes  
10 roues d'un véhicule. Comme le taux de glissement est un des paramètres des conditions de fonctionnement qui dépend directement des conditions d'adhérence, il est admis qu'il est un bon paramètre de régulation. La régulation vise alors un taux de glissement considéré comme "optimal" censé correspondre au fonctionnement optimal du pneumatique. Afin de maintenir le taux de glissement à son niveau optimal, on agit soit sur le couple transmis aux roues par le  
15 système de freinage soit sur celui transmis par le moteur du véhicule soit encore sur les deux à la fois.

Ce principe connu ne donne pas toujours entière satisfaction. Lorsque l'on cherche à améliorer l'efficacité des systèmes selon ce principe, il semble que l'on se heurte en particulier au  
20 problème suivant: le taux optimal de glissement n'est pas une valeur fixe, il dépend lui aussi des autres conditions de fonctionnement de sorte qu'il varie en fait dans de larges proportions. Pour en tenir compte, on a mis au point des systèmes utilisant successivement plusieurs valeurs de taux de glissement optimal et/ou modulant la valeur de taux de glissement optimal retenue en fonction de variables mesurables en temps réel sur le véhicule (par exemple, pression des  
25 pneumatiques, charge portée, vitesse de roulement).

L'invention propose une méthode de contrôle du glissement d'un pneumatique d'un véhicule automobile, ledit pneumatique comportant une bande de roulement, ladite méthode consistant à  
ajuster ledit glissement à partir de la mesure d'une variable liée à la température de surface de la  
30 bande de roulement dans l'aire de contact du pneumatique avec la chaussée.

En effet, on a constaté que, pour un pneumatique donné, la force horizontale maximale transmissible dans l'aire de contact est obtenue lorsque la température de la surface du



pneumatique en contact avec le sol est maintenue dans une plage de variation relativement étroite et que l'on peut agir sur cette température par l'intermédiaire du glissement de la roue.

5 Ainsi, selon l'invention, on peut exploiter au mieux le potentiel d'adhérence du pneumatique car on agit sur ses paramètres de fonctionnement afin qu'il travaille en permanence dans les meilleures conditions thermiques du point de vue de l'adhérence.

10 Par rapport à l'état de la technique, le principe de l'invention diffère en particulier par le fait que l'on ne vise plus uniquement à exploiter l'intégralité du potentiel d'adhérence indépendamment de la température de surface mais que l'on agit en outre sur la température de surface du matériau de la bande de roulement pour optimiser le potentiel d'adhérence tout au long de la sollicitation.

15 Pour ce faire, au lieu de viser à obtenir un taux de glissement donné ou un taux de glissement choisi parmi plusieurs taux de glissements donnés, on ajuste le glissement dans le but d'obtenir une température donnée de la surface du pneumatique.

20 Le glissement, c'est à dire le fait que la bande de roulement d'un pneumatique glisse par rapport au sol lorsque le pneumatique transmet un effort aussi faible soit-il, peut être quantifié sous la forme de la vitesse de glissement ou sous la forme du taux de glissement de manière connue dans le domaine des pneumatiques.

25 Agir sur le glissement correspond donc à augmenter ou réduire (en valeur absolue) la vitesse de glissement ou le taux de glissement. Pour des conditions stables par ailleurs, lorsque le glissement augmente, la température de surface de la bande de roulement dans l'aire de contact augmente. Au contraire, lorsque le glissement diminue, la température de la bande de roulement dans l'aire de contact diminue. Ceci est dû à l'effet du frottement.

30 La température optimale visée dépend largement du matériau utilisé dans la bande de roulement (ou en surface de la bande de roulement). Certaines compositions de caoutchouc atteignent leur adhérence maximale à une température d'environ 20 °C alors que d'autres ne l'atteignent qu'à environ 120 °C. De plus, cette valeur de température optimale peut varier légèrement en fonction du glissement et des caractéristiques du sol.

La température de surface de la bande de roulement peut être mesurée en dehors de l'aire de contact du pneumatique. En effet, la température de surface en dehors de l'aire de contact est bien liée à celle qui règne dans l'aire de contact et une mesure en dehors de l'aire de contact est relativement simple à réaliser. La température de surface considérée ou mesurée peut être une  
5 moyenne sur une étendue donnée ou sur un nombre limité de points, pourvu que les variations soient bien représentatives des variations dans l'aire de contact.

L'invention concerne également un dispositif de contrôle du glissement d'un pneumatique d'un véhicule automobile, ledit dispositif comprenant au moins un moyen apte à ajuster le  
10 glissement et un moyen de mesure d'une variable liée aux variations de la température de surface de la bande de roulement dudit pneumatique dans l'aire de contact.

La figure 1 représente schématiquement le principe du dispositif de contrôle selon l'invention.

La figure 2 est un schéma bloc de la méthode de contrôle selon l'invention.

15 La figure 3 est un graphe montrant un exemple d'évolution du potentiel d'adhérence en fonction de la température.

La figure 4 est un graphe permettant de comparer l'évolution du potentiel d'adhérence en fonction de la température pour deux vitesses de glissement différentes.

La figure 5 est un graphe montrant la relation entre la température optimale et la vitesse de  
20 glissement.

A la figure 1, on a représenté schématiquement un pneumatique (1) roulant sur le sol (S). Ce pneumatique est soumis à un couple (C) autour de son axe et à une charge verticale ( $F_z$ ) de la part du véhicule qu'il porte (le véhicule n'est pas représenté ici). Le pneumatique développe une  
25 aire de contact (2) par l'intermédiaire de laquelle le sol transmet au pneumatique une force horizontale, par exemple une force uniquement longitudinale ( $F_x$ ).

Si l'on considère que le pneumatique roule vers la gauche de la figure (selon l'indication de la flèche), on peut en déduire que cette représentation correspond au cas de l'application à la roue  
30 d'un couple moteur. Si au contraire, on imagine que le pneumatique roule vers la droite de la figure, le dessin représente alors le cas de l'application d'un couple freineur.

Un moyen de mesure (4), par exemple une caméra thermique, placé au voisinage de la sortie de l'aire de contact, observe la surface de la bande de roulement (3) et fournit un signal  
35 représentatif de la température de ladite surface. Ce moyen de mesure est relié à un calculateur

(5). Ce calculateur peut ajuster, par l'intermédiaire du système de gestion moteur ou du système de freinage, le couple (C) transmis à la roue et/ou la vitesse de rotation de la roue en fonction de la mesure de température et ainsi agir sur le glissement.

- 5 Selon l'exemple de la représentation, la température de surface de la bande de roulement dans l'aire de contact (2) vaut " $T_2$ ", la vitesse de rotation de la roue vaut " $\omega_R$ ", la vitesse de glissement vaut " $V_g$ ", le taux de glissement vaut " $G\%$ ", le rapport entre force transmise ( $F_x$ ) et charge ( $F_z$ ) vaut " $\mu$ ".
- 10 La température de surface ( $T_3$ ) de la bande de roulement (3) en dehors de l'aire de contact est une variable corrélée à la température ( $T_2$ ) de surface de la bande de roulement dans l'aire de contact (2). Naturellement, cette corrélation varie en particulier selon le lieu de la mesure. On comprend aisément que la température mesurée à proximité de la sortie de l'aire de contact est une représentation plus fidèle de la température dans l'aire de contact qu'une mesure effectuée
- 15 par exemple à proximité de l'entrée de l'aire de contact.

La fidélité de la variable ( $T_3$ ) mesurée en dehors de l'aire de contact vis-à-vis de la température de surface de la bande de roulement dans l'aire de contact ( $T_2$ ) peut être améliorée par la prise en compte d'au moins une variable corrective comme la vitesse de roulement, le glissement, la

20 température de l'air extérieur ou du sol ou la température de l'air contenu dans le pneumatique. Cependant, si l'on effectue cette mesure de température de surface ( $T_3$ ) à la sortie de l'aire de contact, on dispose déjà d'une variable tout à fait représentative des variations de la température dans l'aire de contact ( $T_2$ ).

- 25 A la figure 2, on a représenté graphiquement l'algorithme de base de la méthode selon l'invention. Le calculateur compare périodiquement (par exemple avec une fréquence de 100 Hz) ou même en temps réel la température mesurée (sur cet exemple,  $T_3$ ) à la température optimale visée (sur cet exemple,  $T_{3opti}$ ).
- 30 Si  $T_3$  est inférieure à  $T_{3opti}$ , cela signifie que le potentiel d'adhérence ( $\mu_{max}$ ) peut être augmenté en augmentant la température dans l'aire de contact. Si dans ces conditions, le conducteur du véhicule augmente sa demande d'accélération ou de freinage, le calculateur commande aux actionneurs concernés (moteur/transmission ou système de freinage) d'augmenter leur sollicitation sur le pneumatique afin d'augmenter le glissement (G). Ceci a alors pour

conséquence d'augmenter  $T_3$ . Dans cette situation, l'intention du conducteur est pertinente car l'augmentation du glissement apporte un supplément de potentiel d'adhérence mais également une augmentation de l'usure du pneumatique. La prise en compte de l'intention du conducteur permet ainsi de limiter l'usure.

5

Si  $T_3$  est supérieure à  $T_{3opti}$ , cela signifie que le potentiel d'adhérence ( $\mu_{max}$ ) peut être augmenté si la température dans l'aire de contact diminue. Dans ces conditions, le calculateur commande aux actionneurs concernés (moteur/transmission ou système de freinage) de réduire leur sollicitation sur le pneumatique afin de réduire le glissement ( $G$ ) ce qui a pour  
10 conséquence de réduire  $T_3$ . Dans cette situation, l'intention du conducteur n'est pas pertinente car la réduction du glissement apporte un supplément de potentiel d'adhérence en même temps qu'une réduction de l'usure du pneumatique.

La figure 3 est un graphe montrant une exemple d'évolution du potentiel d'adhérence ( $\mu_{max}$ ) en  
15 fonction de la température ( $T_2$ ) dans l'aire de contact. On y voit bien que le potentiel d'adhérence augmente avec la température jusqu'à sa valeur optimale ( $\mu_{opti}$ ) pour une température optimale ( $T_{2opti}$ ). Au delà de cette température optimale, le potentiel d'adhérence diminue. Un principe de l'invention est de chercher à maintenir l'aire de contact au voisinage de cette température optimale au moins dans les phases où l'on désire transmettre les efforts les  
20 plus importants, c'est à dire lorsque l'on souhaite disposer du potentiel d'adhérence maximal du pneumatique. Ceci est généralement le cas pour un freinage d'urgence ou lors d'accélération ou de démarrages puissants.

La figure 4 est un graphe permettant de comparer deux courbes similaires à celle de la figure 3.  
25 Chaque courbe correspond à une vitesse de glissement différente. On constate que les deux courbes sont décalées. Si l'on observe la température optimale ( $T_{2opti}$ ) pour chaque courbe, on constate qu'elle croît lorsque la vitesse de glissement croît. Ceci est encore mieux visible sur la figure 5 qui montre un exemple d'évolution de la température optimale ( $T_{2opti}$ ) en fonction de la vitesse de glissement.

30

On voit bien sur ces différentes courbes qu'il peut être intéressant de tenir compte de la vitesse de glissement dans la détermination de la température optimale ( $T_{2opti}$ ) dans l'aire de contact et donc également pour la détermination de la température optimale ( $T_{3opti}$ ) hors de l'aire de contact le cas échéant. Par exemple, la méthode peut comporter à chaque cycle (ou à une

fréquence différente) une étape à laquelle on détermine la température optimale en fonction de la vitesse de glissement effective.

5 La fidélité de la variable ( $T_3$ ) mesuré en dehors de l'aire de contact vis à vis de la température de surface de la bande de roulement dans l'aire de contact ( $T_2$ ) peut être améliorée par la prise en compte d'au moins une variable corrective comme la vitesse de roulement, le glissement, la température de l'air extérieur ou du sol ou la température de l'air contenu dans le pneumatique. Cependant, si l'on effectue cette mesure de température de surface ( $T_3$ ) à la sortie de l'aire de contact, on dispose déjà d'un paramètre tout à fait représentatif des variations de la température  
10 ( $T_2$ ) dans l'aire de contact.

La méthode et le dispositif de l'invention peuvent être mis en œuvre sur un essieu directeur ou non directeur, moteur ou non moteur. On peut appliquer la méthode indépendamment à chaque roue du véhicule ou en intégrant les mesures de deux ou plusieurs roues par exemple pour tenir  
15 compte de la disponibilité de moyens de contrôle du couple exercé sur les roues par le moteur ou les freins. L'invention pourra en particulier s'appliquer avantageusement sur les véhicules rapides et puissants.

De plus si le véhicule est équipé de moyens de mesure de son accélération, il est possible de  
20 procéder ponctuellement ou périodiquement à un « étalonnage » des données de calcul utilisés par le calculateur. On peut en effet lors d'une accélération importante effectuer une série de mesures de température de surface (ou d'un paramètre lié aux variations de la température) et parallèlement une série de mesures d'efforts ou d'accélération. On peut alors déterminer pour  
25 quelle température l'accélération ou l'effort produit est effectivement maximal(e) et réajuster si nécessaire les données de calcul utilisés dans le contrôle et en particulier dans la détermination de la température optimale visée. Cet étalonnage peut par exemple permettre de tenir compte de changements dans les conditions de roulage (par exemple la nature et l'état du sol) ou de l'évolution des caractéristiques des matériaux en contact avec le sol du fait de l'usure  
progressive du pneumatique.

30 L'invention s'applique non seulement pour le roulage en ligne droite mais également en virage. En effet, comme on l'a vu plus haut, en virage les efforts ( $F$ ) transmis par le pneumatique sont à la fois longitudinaux ( $F_x$ ) et transversaux ( $F_y$ ). Le potentiel d'adhérence est donc « consommé » en même temps par le développement des deux composantes ( $F_x$  et  $F_y$ ). Cependant, on  
35 comprend bien que si l'on régule la température afin d'optimiser le potentiel d'adhérence,

- 8 -

même si ce contrôle n'agit directement que sur la composante longitudinale (par le couple transmis au pneumatique), elle aura pour effet d'optimiser l'ensemble, c'est à dire également le potentiel disponible pour développer des efforts transversaux.

## Revendications

1. Méthode de contrôle du glissement d'un pneumatique (1) d'un véhicule automobile, ledit  
5 pneumatique comportant une bande de roulement (3), ladite méthode consistant à ajuster ledit glissement à partir de la mesure d'une variable liée à la température ( $T_2$ ) de surface de la bande de roulement dans l'aire de contact (2) du pneumatique.
2. Méthode de contrôle selon la revendication 1, dans laquelle la variable liée est la  
10 température de surface de la bande de roulement (3), cette température ( $T_3$ ) étant mesurée en dehors de l'aire de contact du pneumatique.
3. Méthode de contrôle selon la revendication 2, dans laquelle la température de surface de la  
15 bande de roulement est mesurée au voisinage de la sortie de l'aire de contact du pneumatique.
4. Méthode de contrôle selon l'une des revendications 2 ou 3, dans laquelle la mesure de la  
température de surface de la bande de roulement est une mesure optique.
- 20 5. Méthode de contrôle selon l'une des revendications précédentes comprenant en outre une étape d'acquisition de données d'étalonnage, ladite étape consistant à enregistrer une série de mesures de ladite variable liée et une série correspondante de mesure d'efforts ou d'accélération(s) par le véhicule afin de déterminer une valeur préférée des données de calcul utilisés dans le contrôle.
- 25 6. Dispositif de contrôle du glissement d'un pneumatique d'un véhicule automobile, ledit dispositif comprenant au moins un moyen apte à ajuster le glissement et un moyen de mesure (4) d'une variable liée aux variations de la température ( $T_2$ ) de surface de la bande de roulement dudit pneumatique dans l'aire de contact.
- 30 7. Dispositif selon la revendication 6 dans lequel le moyen apte à ajuster le glissement comprend un moyen de contrôle du couple délivré par le moteur à la roue.
8. Dispositif selon la revendication 7 dans lequel le moyen de contrôle du couple comprend  
35 un système de gestion de la puissance ou du couple de freinage de la roue.

9. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8 dans lequel le moyen de mesure de la variable liée est un moyen optique (4) de mesure de la température ( $T_3$ ) de la bande de roulement en dehors de l'aire de contact (2).

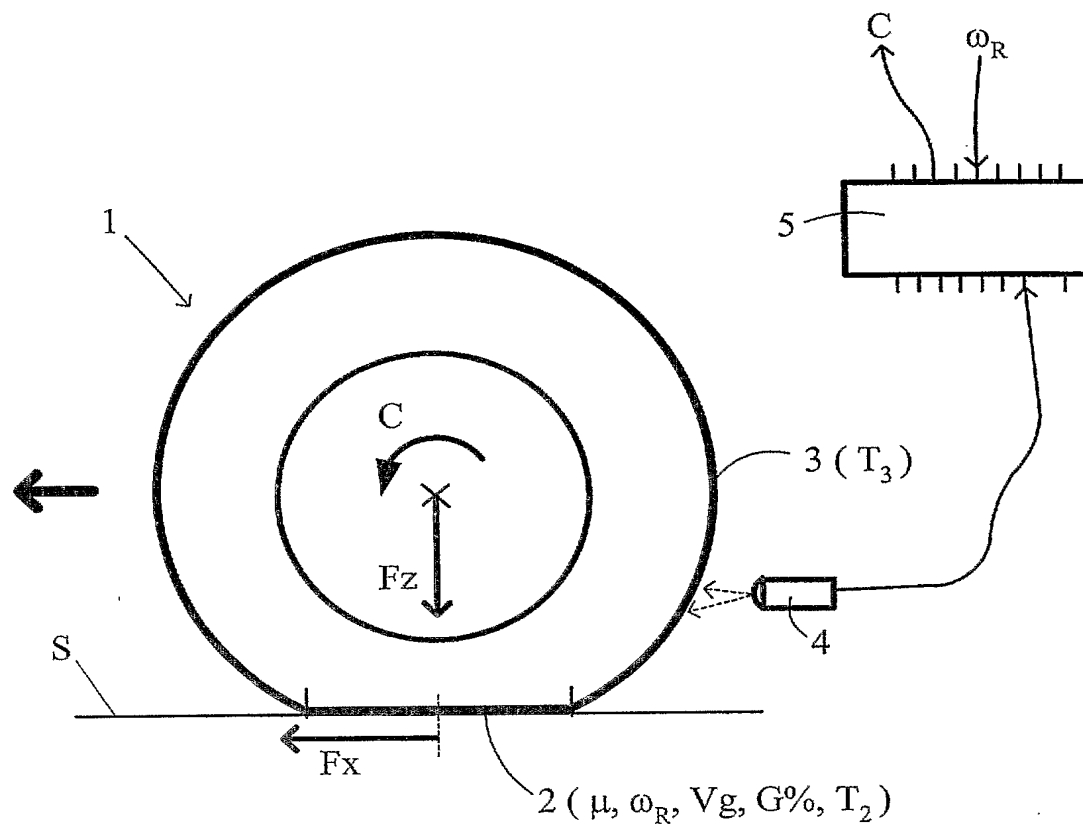
5

10. Dispositif selon la revendication 9 dans lequel le moyen optique de mesure est une caméra thermique (4) placée en regard de la sortie de l'aire de contact.

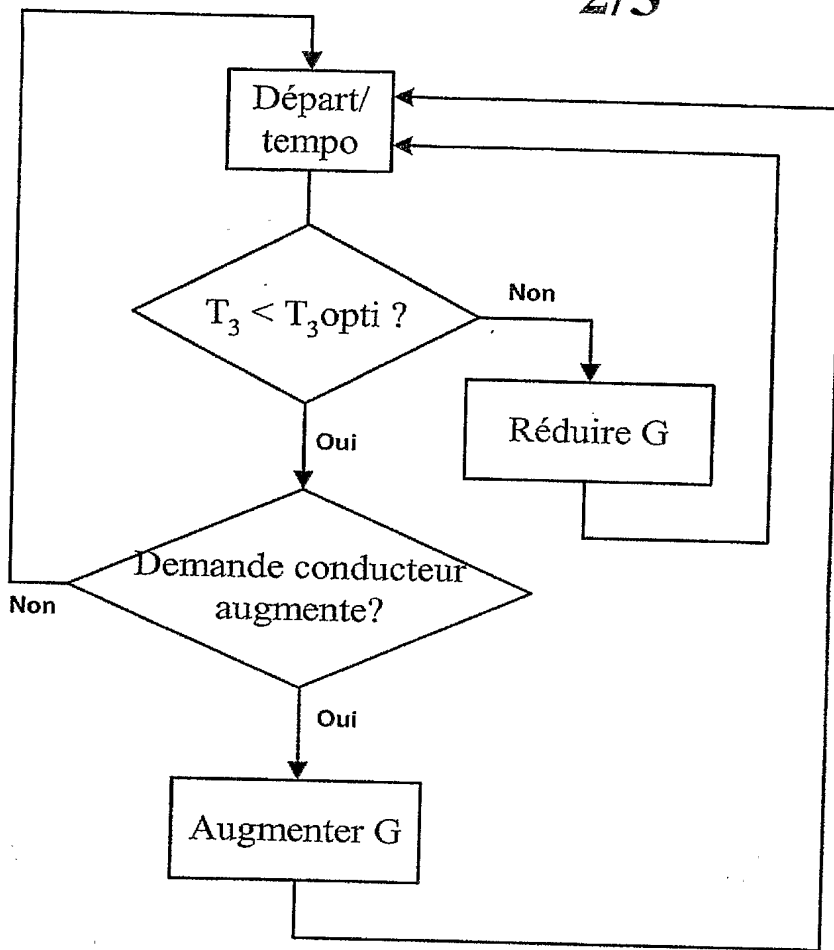
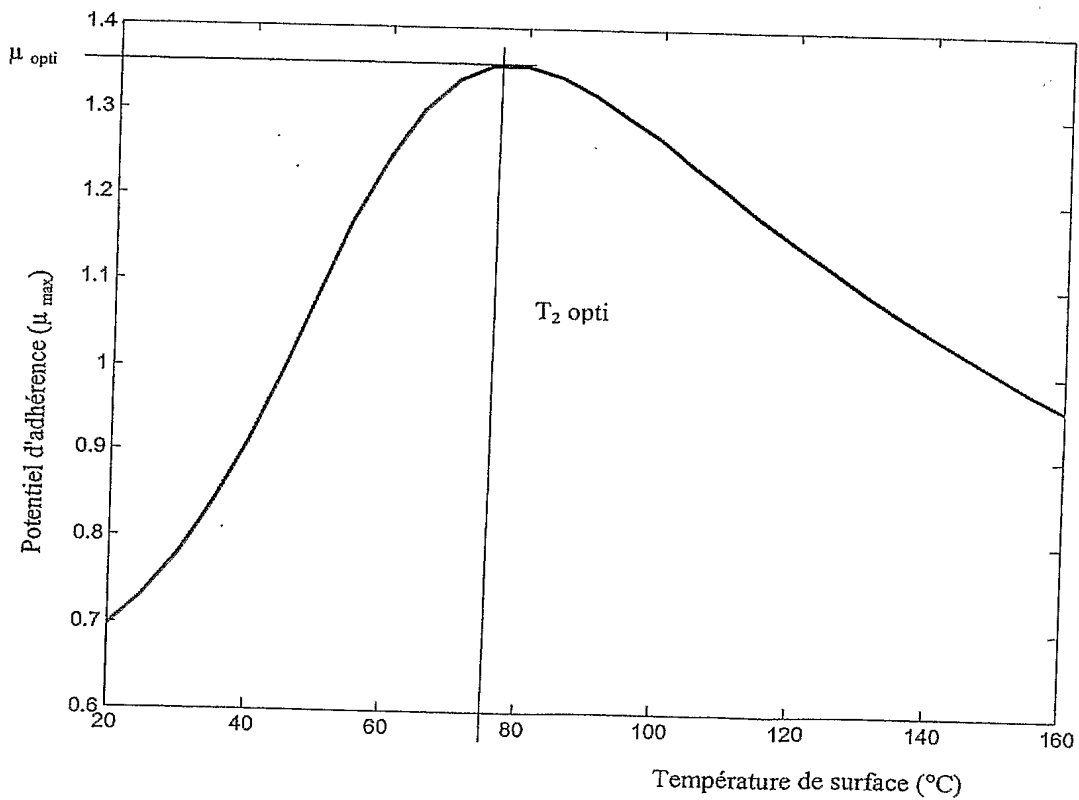
10

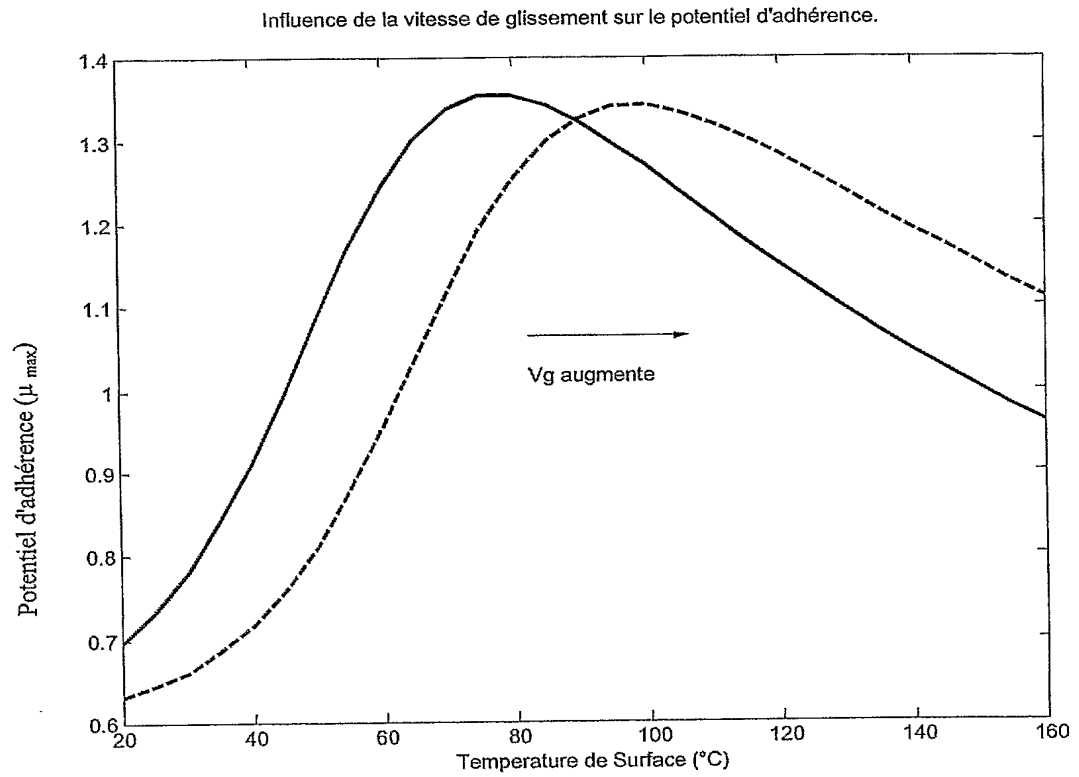
11. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 10 comprenant en outre un moyen de mesure de l'accélération du véhicule.



**Fig 1**

2/3

**Fig 2****Fig 3**

**Fig 4****Fig 5**